

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 816 258 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.1998 Patentblatt 1998/02

(51) Int. Cl.⁶: **B65D 90/04**

(21) Anmeldenummer: 97110715.6

(22) Anmeldetag: 01.07.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: 02.07.1996 DE 19626558

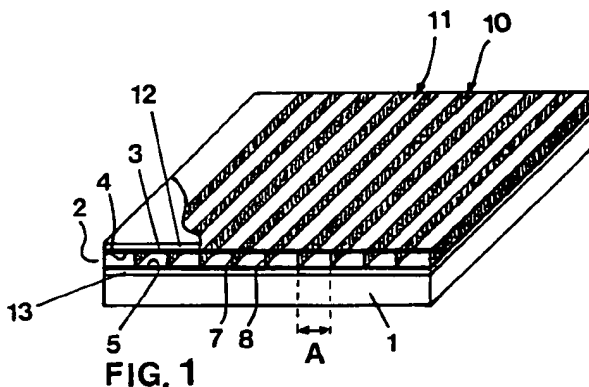
(71) Anmelder:
PARABEAM
Industrie- en Handelonderneming B.V.
NL-5705 AL Helmond (NL)

(72) Erfinder:
• Zandbergen, Jaap A.
5671 CR Nuenen (NL)
• Swinkels, Cornelius T.J.M.
5704 KX Helmond (NL)

(74) Vertreter:
Sparing - Röhl - Henseler
Patentanwälte
Rethelstrasse 123
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **Tank mit innerer und/oder äußerer doppelwandiger Verkleidung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Tank mit einer inneren und/oder äußeren Verkleidung, umfassend eine Tankwand, eine daran haftende doppelwandige Verkleidung aus einer durch eine härtbare Harztränkung versteiften Doppelware, bei der eine Ober- und eine Unterware durch von Pölfäden gebildeten Stegen beabstandet verbunden sind, und mit einer abschließenden Laminatlage, wobei die Stege (7, 8) der Verkleidung (2) linienartig in einer Richtung sich erstreckende Stegwände (10) zwischen der Ober- und Unterware (4, 5) aus jeweils einer Vielzahl nebeneinander angeordneter Pölfäden (6) bilden, die Stegwände (10) mit kleinen Steghöhen von 2,5 bis 3,5 mm und dazu größeren Stegwandabständen von 5 bis 8 mm parallel zueinander verlaufen und zusammen mit der Ober- und Unterware (4, 5) einzelne Hohlraumkanäle (11) begrenzen.



EP 0 816 258 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Tank mit innerer und/oder äußerer doppelwandiger Verkleidung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Tankwandungen mit Verkleidung haben den Vorteil einer verbesserten Korrosionsbeständigkeit und erlauben eine Lecküberwachung in der doppelwandigen Verkleidung, so daß im Falle eines Lecks Umweltschäden weitgehend vermieden werden.

Damit im Falle eines Lecks die doppelwandige Verkleidung der gegebenenfalls auftretenden Druckbelastung auf der Innen- oder Außenseite der Tankwandung standhalten kann, muß diese eine ausreichende Druck- und Scherfestigkeit besitzen. Andererseits darf die Scherfestigkeit der Verkleidung nicht zu hoch sein, um ein unvollständiges Anhaften und/oder Ablösen der Verkleidung von der Tankwandung zu vermeiden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Tank mit einer inneren und/oder äußeren doppelwandigen Verkleidung zu schaffen, der leckbeständiger ist und dabei einfach und schnell mit der Verkleidung ausrüstbar ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Hierdurch wird ein Tank mit einer inneren und/oder äußeren doppelwandigen Verkleidung geschaffen, dessen Verkleidung mit einer geringen Wandstärke den Anforderungen an eine Leckschutzverkleidung genügt. So ist gegenüber bekannten doppelwandigen Verkleidungen aus einer Doppelpolware die Poldichte und Steghöhe wesentlich geringer, was eine geringere Scherfestigkeit zur Folge hat. Wird jedoch die erfindungsgemäße Einstellung in Verbindung mit den linienartig verlaufenden Stegwänden gewählt, erhält man eine optimale Verkleidung für Tankwandungen.

Die eingesetzte Doppelpolware ist flach und damit kostengünstig herstellbar. Trotz der Flachheit wird ein Vollaufen des für die Lecküberwachung notwendigen Hohlraumes zwischen der Ober- und Unterware bei einer Tränkung mit einem härtbaren Harz vermieden. Das Harz bettet insoweit nur die Stege ein, so daß entlang der linienartigen Anordnung der nebeneinanderliegenden Polfäden weitgehend geschlossene Stegwände entstehen können. Diese verharzten Stegwände sorgen für eine ausreichende Scherfestigkeit der flachen Doppelpolware, wobei auch dann, wenn diese Stegwände überwiegend geschlossen sind, noch eine hinreichende Durchlässigkeit verbleibt, die für das Aufspüren von Lecks, insbesondere mit Druckluft, geeignet ist.

Vorzugsweise sind die Ober- und Unterware eine Webware, in die die Polfäden unter Umschlingung von jeweils 5 bis 7 Schußfäden eingebunden sind. Je nach Wahl der Fadenstärke sind auf diese Weise die Abstände zwischen den Stegen bzw. Stegwänden und damit die Breite der Hohlraumkanäle einstellbar.

Als Fasermaterial für die Ober- und Unterware als auch die Polfäden sind hochfeste Fasern, insbesondere Glasfasern, bevorzugt.

Das Anhaften der Doppelpolware auf der Tankwandung erfolgt vorzugsweise unter Vermittlung eines Harzes, das mit Glasfasern verstärkt sein kann und als Laminat die Doppelpolware beidseitig verstärken kann.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand des in den beigefügten Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung näher erläutert.

- Fig. 1 zeigt schematisch ein Teilstück einer Tankwand gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei kopfseitig eine obere Laminatlage und eine Oberware einer Doppelpolware teilweise weggelassen sind,
- Fig. 2 zeigt schematisch und teilweise ein Teilstück einer Bindung einer Doppelpolwebware der Tankwand gemäß Figur 1,
- Fig. 3 zeigt schematisch ein Teilstück einer Tankwand gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei kopfseitig eine obere Laminatlage und eine Oberware einer Doppelpolware teilweise weggelassen sind.

Fig. 1 zeigt ein Teilstück einer Tankwand 1 eines im allgemeinen zylinderförmigen Tanks zur Aufnahme von fließ- oder schüttfähigen Gütern, wie insbesondere Chemikalien und petrochemischen Massengütern. An der Außen- oder Innenseite der Tankwand 1 ist eine doppelwandige Verkleidung 2 befestigt. Die Befestigung erfolgt vorzugsweise durch Anhaftung über ein härtbares Harz, insbesondere ein duromeres Reaktionsharz, wie z. B. Polyesterharz. Eine insbesondere aus Stahl bestehende Tankwand 1 kann durch Aufrauhern, insbesondere durch Verwendung eines Sandstrahlverfahrens, vorbehandelt werden. Eine aufgerauhte Tankwand 1 verbessert das Anhaften der Verkleidung 2.

Die doppelwandige Verkleidung 2 umfaßt eine durch ein härtbares Harz versteifte Doppelpolware 3, die in einer oder mehreren nebeneinander gelegten Bahnen die Tankwand 1 in Radial- oder Längsrichtung verlaufend verkleidet.

Die Doppelpolware 3 ist eine unaufgeschnittene Mehrlagenware mit einer Oberware 4 und einer Unterware 5, die miteinander verbunden sind und zueinander beabstandet gehalten werden durch Polfäden 6 (vgl. Fig. 2), die zwischen der Oberware 4 und der Unterware 5 hin- und herwechseln und dort Stege 7, 8 bilden. Durch Verharzen mit einem härtbaren Harz sind die Oberware 4, die Unterware 5 und die Stege 7, 8 zu einem Bauteil versteift.

Die Polfäden 6 sind dabei derart in die Oberware 4 und die Unterware 5 eingebunden, daß zwischen jeweils zwei benachbarten, von den Polfäden 6 beim Kreuzen zwischen Oberware 4 und Unterware 5 gebildeten Stegen 7 und 8, ein Längenabschnitt A von 5 bis 8 mm liegt. Handelt es sich bei der Doppelpolware vor-

zugsweise um eine Webware mit verkreuzten Schußfäden 9 und Kettfäden (nicht dargestellt in Fig. 2), so kann dieser Längenabschnitt A durch eine Einbindung der Polfäden 6 unter Umschlingung von jeweils fünf bis sieben Schußfäden 9 in der Oberware 4 und Unterware 5 eingestellt werden. In Fig. 2 ist eine Umschlingung von jeweils fünf Schußfäden 9 dargestellt. Vorzugsweise sind bei einer Webware als Doppelpolware auch zwei Kettssysteme an Polfäden 6 vorgesehen, die abwechselnd in die Oberware 4 und Unterware 5 einbinden. Die Dichte der unverharzten Ober- und Unterware 4, 5 kann über die Zahl der Kettfäden und Schußfäden 9 pro Quadratcentimeter eingestellt werden. Werden eine lockere Ober- und Unterware 4, 5 gewünscht, um Lecks in der Tankwand 1 möglichst umgehend anzuzeigen, so können weniger Schußfäden als Heftfäden pro Quadratcentimeter verteilt werden. Beispielsweise sind bei 10 Heftfäden pro Quadratcentimeter nur 9 oder 9,5 Schußfäden 9 verteilt. Die Ober- und Unterware sind dann in einem gewissen Umfang undicht.

Die Höhe der Stege 7, 8 beträgt nur 2,5 bis 3,5 mm. Die Polfäden 6 sind ferner nebeneinander derart eingebunden, daß die gebildeten Stege 7, 8 linienartige und parallel zueinander verlaufende Stegwände 10 aus einer Vielzahl einzelner Stege 7, 8 in Stegreihen bilden, die zusammen mit der Oberware 4 und der Unterware 5 einzelne Hohlraumkanäle 11 begrenzen. Die Höhe der Stege 7, 8 und damit der Stegwände 10 ist folglich kleiner als die Breite der Stegwandabstände. Die Stegwandabstände können mehr als doppelt so groß sein wie die Höhe der Stegwände 10.

Die Stege 7, 8 entlang der Stegwände 10 sind vorzugsweise derart in das erhärtete Harz eingebettet, daß die Stegwände 10 überwiegend verschlossen sind. Die Oberware 4 und die Unterware 5 bilden somit zwei mit Abstand zueinanderliegende und versteifte Wandungen, dessen zwischenliegender Rauminhalt nur teilweise durch die ebenfalls versteiften Stegwände 10 gefüllt und sonst im wesentlichen leer ist.

Als Fasermaterial für die Oberware 4, die Unterware 5 und die Polfäden 6 sowie deren Stege 7, 8 dienen hochfeste Fasern, wie z.B. Glasfasern, Kohlenstofffasern und Aramidfasern. Die verwendeten Fasern können dabei entweder als Stapelfasern zu Garnen versponnen oder als Mono- oder Multifilamente ausgebildet sein.

Die Verkleidung 2 kann schließlich mit einer Laminatlage 12, 13 aus vorzugsweise glasfaserverstärktem Kunststoff ein- oder beidseitig verstärkt und abgedeckt sein. Die obere Laminatlage 12 kann mittels einer Deckschicht überzogen sein, wodurch eine besonders glatte Außenhaut erhalten wird, die zudem eine Versiegelung bewirken kann. Die untere Laminatlage 13 kann eine Zwischenschicht zwischen Tankwand 1 und Verkleidung 2 bilden, die einen zusätzlichen Aufbau der Tankwand 1 bewirkt und damit die Lebensdauer eines Tanks erhöht.

Zur Anbringung der Verkleidung 2 an der Tankwand

1 können eine oder mehrere Bahnen der Doppelpolware in Radialrichtung des Tanks derart aufgelegt werden, daß eine tankoberseitige Naht gebildet wird. Alternativ kann ein Anlegen in Längsrichtung des Tanks erfolgen. Die Hohlraumkanäle 11 können dabei in einem Naht- oder Anschlußbereich enden und über diesen miteinander kommunizieren, so daß auch bei einem weitgehenden Verschluß der Stegwände 10 die verschiedenen Hohlraumkanäle miteinander verbunden sind, wodurch die Lecküberwachung sich über die gesamte Verkleidung erstrecken kann. Sind die Stegwände 10, insbesondere die Bereiche zwischen den einzelnen Stegen in einer Stegreihe, durch die Harztränkung nicht vollständig verschlossen, so können die Hohlkanäle 11 auch über die Stegwände 10 miteinander kommunizieren.

Zur Harztränkung der Doppelpolware dient ein härtendes Reaktionsharz, wie z.B. ungesättigter Polyester, Epoxide, Vinylester, Phenole, PUR, Silicone (SI), Polyimide (PI) oder Polyamidimide (PAI). Ebenso geeignet sind UV-härtende Harze.

Eine Lecküberwachung erfolgt in der Verkleidung 2 mittels bekannter Lecküberwachungssysteme.

Das weitere Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 unterscheidet sich von dem vorstehend beschriebenen lediglich dadurch, daß die Verkleidung 2 unmittelbar auf der Tankwand 1 haftet. Die Zwischenschicht 13 gemäß Fig. 1 entfällt. Im übrigen gelten die vorstehenden Ausführungsformen entsprechend.

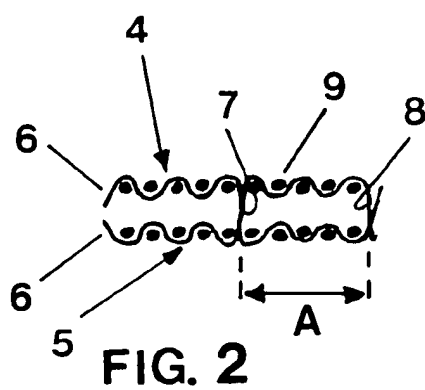
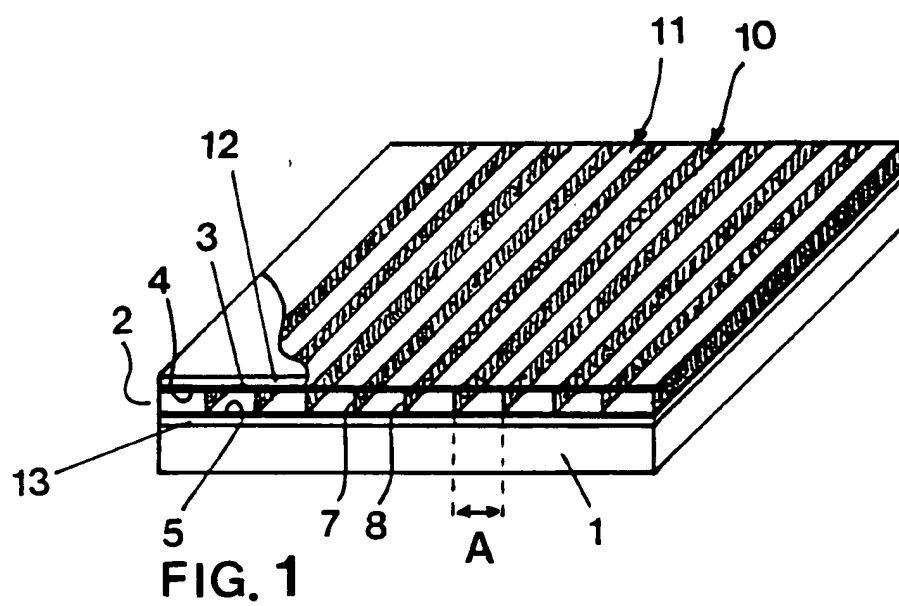
Patentansprüche

1. Tank mit einer inneren und/oder äußeren Verkleidung, umfassend eine Tankwand, eine daran haftende doppelwandige Verkleidung aus einer durch eine härtbare Harztränkung versteiften Doppelpolware, bei der eine Ober- und Unterware durch von Polfäden gebildeten Stegen beabstandet verbunden sind, und mit einer abschließenden Laminatlage, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (7, 8) der Verkleidung (2) linienartig in einer Richtung sich erstreckende Stegwände (10) zwischen der Ober- und Unterware (4, 5) aus jeweils einer Vielzahl nebeneinander angeordneten Polfäden (6) bilden, die Stegwände (10) mit keinen Steghöhen von 2,5 bis 3,5 mm und dazu größeren Stegwandabständen von 5 bis 8 mm parallel zueinander verlaufen und zusammen mit der Ober- und Unterware (4, 5) einzelne Hohlraumkanäle (11) begrenzen.
2. Tank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stegwände (10) durch in gehärtetes Harz eingebettete Stege (7, 8) überwiegend verschlossen sind.
3. Tank nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Hohlkanäle (11) über die Stegwände (10) miteinander kommunizieren.

4. Tank nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ober- und Unterware (4, 5) eine Webware mit verkreuzten Kett- und Schußfäden (9) ist und die Polfäden (6) mit einer Umschlingung von jeweils fünf bis sieben Schußfäden (9) in die Ober- und Unterware (4, 5) eingebunden sind. 5
5. Tank nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ober- und Unterware (4, 5) und die Polfäden (6) aus hochfesten Fasern, insbesondere Glasfasern, bestehen. 10
6. Tank nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verkleidung (2) aus einzelnen mit einer tankoberseitigen Naht aneinandergesetzten Bahnen bestehend auf der Tankwand (1) unter Vermittlung eines aufschumpfbaren Harzes haftet. 15
7. Tank nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Laminatlage (12) ein glasfaserverstärktes Harzlaminat ist. 20
8. Tank nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verkleidung (2) auf einer durch eine Vorbehandlung aufgerauhten Tankwand (1) haftet. 25
9. Tank nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Tankwand (1) und der Verkleidung (2) eine Zwischenschicht (13) angeordnet ist. 30
10. Tank nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenschicht aus einem gehärteten glasfaserverstärkten Harzlaminat besteht. 35
11. Tank nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Ober- und Unterware (4, 5) aus jeweils einem Gewebe bestehen, dessen Dichte derart eingestellt ist, daß weniger Schußfäden als Kettfäden pro Quadratzentimeter verteilt sind. 40
12. Tank nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Laminatlage (12) mit einer Deckschicht überzogen ist. 45

50

55



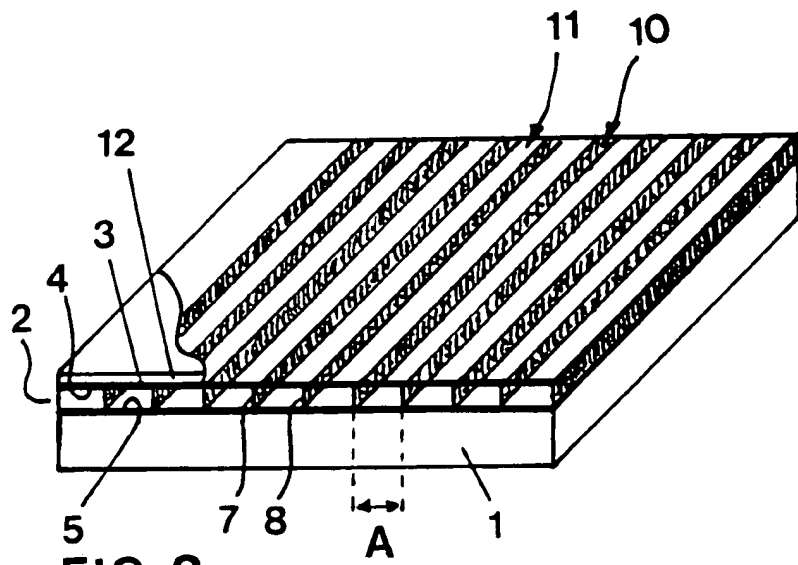


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 0715

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	EP 0 504 708 A (PARABEAM IND & HANDELS BV) 23.September 1992 * Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 4, Zeile 23; Abbildungen *	1-5	B65D90/04
Y	EP 0 470 321 A (ADISA ENTWICKLUNGS AG) 12.Februar 1992 * Spalte 7, Zeile 45 - Spalte 8, Zeile 44; Abbildungen *	1-5	
A	EP 0 602 471 A (PARABEAM IND & HANDELS BV) 22.Juni 1994 * Spalte 3, Zeile 11 - Zeile 24; Abbildungen *	1	
A	EP 0 436 210 A (STRABAG BAU AG) 10.Juli 1991 * Spalte 4, Zeile 27 - Zeile 42; Abbildungen 4,5 *	1	
A	DE 39 03 216 A (PARABEAM BV) 9.August 1990 * Zusammenfassung; Abbildung 4 *	4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B65D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 9.Oktober 1997	Prüfer Olsson, B
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)